

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Redes de Ingeniería

<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/redes/index>

REDDES DE INGENIERÍA

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Una nueva estrategia de integración de proveedores para la industria automotriz Colombiana

A new supplier integration strategy for the Colombian automotive industry

Jorge Alberto Coronell Ramírez¹ César Amilcar López²

Para citar este artículo: Coronell, J., y López, C. (2017). Una nueva estrategia de integración de proveedores para la industria automotriz colombiana. *Revista Redes de Ingeniería*, 8(2), 59-68, doi: <https://doi.org/10.14483/2248762X.12368>.

Recibido: 8-agosto-2017 / Aprobado: 8-mayo-2018

Resumen

Al analizar los TLC vigentes y suscritos en Colombia se identificó que la industria automotriz colombiana se encuentra en riesgo, al enfrentar a las grandes industrias que representan el mercado global de Estados Unidos, Corea, China y México; por lo anterior, surge la necesidad inmediata de realizar una reestructuración en la operación de las ensambladoras nacionales. Para esto se desarrolló una investigación sobre las estrategias de integración utilizadas mundialmente y se propone la utilización de la estrategia de suministro "SISCAI", que consiste en la combinación de características con mayor impacto de las estrategias evaluadas a través del proceso analítico jerárquico, adaptándola a las condiciones requeridas para operar en Colombia. Con la aplicación de la estrategia propuesta se reduce en 20% el inventario CKD, 45% la mano de obra directa a cargo de la ensambladora, incrementando la calidad del producto e impulsando y protegiendo la industria nacional.

Palabras clave: colaboración con proveedores, integración de proveedores, modelos de la industria automotriz, sector automotriz.

Abstract

Analyzing the current and signed TLCs in Colombia, it was identified that the Colombian automotive industry is at risk by facing the large industries that represent the United States, Korea, China and Mexico in the global market. Due to the above, the immediate need arises to carry out a restructuring in the operation of the national assemblers. For this, a research was carried out on the integration strategies used worldwide and it is proposed the use of the "SISCAI" supply strategy, which consists of the combination of characteristics with greater impact of the strategies evaluated through the hierarchical analytical process, adapting it to the Conditions required to operate in Colombia. With the implementation of the proposed strategy, the CKD inventory is reduced by 20%, the direct labor by the assembler 45%, increasing the quality of the product and boosting and protecting the national industry.

Keywords: automotive sector, collaboration suppliers, models of the automotive industry, suppliers integration.

1. Magíster en Diseño y Gestión de Procesos, Universidad de La Sabana, Colombia. Correo electrónico: jorgecora@unisabana.edu.co
2. Magíster en Ingeniería Industrial, Universidad de los Andes, Colombia; docente de planta, Universidad de La Sabana, Colombia. Correo electrónico: cesar.lopez@unisabana.edu.co

INTRODUCCIÓN

En Colombia operan de manera activa ocho ensambladoras: General Motors Colmotores, Sociedad de fabricación de automotores-Sofasa, Hino Motors Manufacturing S.A. (marca Hino-grupo Toyota), Compañía de Auto ensamble Nissan, Navitrans S.A: Agrale, Daimler y Fotón. Las cuatro primeras empresas concentran el 96% de la producción, en términos de unidades [1]. Las ensambladoras nacionales se encuentran en graves dificultades por las nuevas marcas que han venido tomando fuerza en el país, tal como sucedió con la desaparecida Compañía Colombiana Automotriz-Mazda, la cual cerró sus puertas el pasado 2014. Cada vez se hace más complejo mantener la producción y el posicionamiento de cada una de ellas frente a marcas como Kia, Hyundai y Volkswagen. Lo anterior debido a que los vehículos importados llegan a muy bajos precios por la reducción arancelaria y a que estos productos han evolucionado en cuanto a diseño, garantía, tecnología, respaldo y calidad, factores que resultan ser de vital importancia para el consumidor final.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia ha realizado tratados de libre comercio con diferentes países, actualmente existen trece acuerdos vigentes, de los cuales hay potencias del sector automotriz como México, Brasil (Mercosur), EE. UU. y la unión europea. Adicionalmente se encuentran suscritos acuerdos con países como Corea [2], el cual representa un riesgo muy alto por el conocido bajo costo en su mano de obra y su exponencial crecimiento en las ventas de los últimos 8 años.

De otro lado, según la búsqueda realizada en las bases de datos ISIWEB y SCOPUS, se encontraron 113 artículos relacionados con las palabras clave de búsqueda, que se clasificaron de acuerdo con la relevancia en su información y aportes que pudieran generar a la presente investigación. En la totalidad de artículos analizados se identificaron

doce tipos de integración que fueron clasificados de acuerdo con sus características y el nivel de impacto de cada una de ellas, alto, medio y bajo. Por otro lado, se clasificó en relación con la importancia de una mayor colaboración entre las empresas, integradores de sistemas, proveedores y clientes en el desarrollo de productos en diferentes niveles: estratégico, táctico y operativo [3].

Posteriormente se utilizó el proceso analítico jerárquico [4], considerado como una de las herramientas de análisis multi-criterio con mejores resultados, el cual consiste en construir un modelo jerárquico que represente el problema objeto de estudio, mediante criterios y alternativas planteadas inicialmente, para luego poder decidir cuál o cuáles son las mejores alternativas y tomar una decisión final óptima [5]. Finalmente, se elaboró la estrategia "SISCAI" de integración de proveedores, que cumple con el objetivo de la presente investigación de estructurar una estrategia de suministro para reducir sus costos asociados a través de un modelo de integración de proveedores para una empresa ensambladora de automóviles en Colombia. Adicionalmente, es importante tener en cuenta que la estrategia "SISCAI" se puede adaptar a cualquier sector de la industria que tenga producción o ensamble y manejo de proveedores.

MÉTODOS

De acuerdo con el planteamiento de esta investigación surgió la necesidad de conocer el comportamiento del mercado, en relación con el origen de fabricación entre los vehículos ensamblados en Colombia y los importados. La Figura 1 muestra las cifras acumuladas por año desde el 2008 hasta el 2015; la clasificación de los datos se realizó teniendo en cuenta los vehículos ensamblados por General Motors Colmotores (Chevrolet), Sofasa (Renault) y la Compañía colombiana Automotriz (Mazda). La participación de los vehículos importados se clasificó en las marcas más representativas como Kia, Nissan, Ford, Hyundai, Toyota, Suzuki y

Volkswagen, provenientes de países con convenios de tratados de libre comercio vigentes o suscritos como Corea, China, Estados Unidos y Japón. En la Figura 1 se evidencia el decrecimiento en la participación del ensamble local de 12,25%, lo que refleja el impacto de las importaciones en la industria nacional.

La revisión de la literatura se realizó con el propósito de identificar los diferentes tipos de integración de proveedores utilizados en la industria automotriz

a nivel mundial. La búsqueda se hizo entre los últimos 8 años con las palabras clave: colaboración con proveedores, integración de proveedores, modelos de la industria automotriz, sector automotriz; donde se encontraron 113 artículos de los cuales el 72,57% mencionaban o definían el uso de algún tipo de integración utilizado en la industria a nivel mundial y el 27,43% no aportaban o no tenían ningún tipo de relevancia sobre el tema de interés. La Tabla 1 muestra los resultados de la revisión de la literatura y en la Figura 2 su representación gráfica.

Tabla 1. Tipos de integración de proveedores aplicados en el sector automotriz.

Tipos de integración	Aplicación
CONSORCIO MODULAR COMPLETO	7,96%
CONSORCIO MODULAR PARCIAL	6,19%
CONDOMINIOS	5,31%
CENTRO DE PROVEEDORES	6,19%
PARQUE DE PROVEEDORES ADYACENTE Y REGIONAL	5,31%
COMUNIDAD DE PROVEEDORES AUTOMOTRIZ	5,31%
INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN	8,85%
INTEGRACION DE PROVEEDORES PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	13,27%
TERCERIZACION DE LA LOGISTICA DE DISTRIBUCIÓN Y ENTREGA	3,54%
ABASTECIMIENTO DIVIDIDO	4,42%
CONTROL DE CALIDAD DE LA ENSAMBLADORA EN LAS INSTALACIONES DEL PROVEEDOR	4,42%
INTEGRACION DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTRO	1,77%
SIN RELEVANCIA (APORTE, DISIONIBILIDAD, ETC)	27,43%
TOTAL	100,00%

Fuente: elaboración propia.

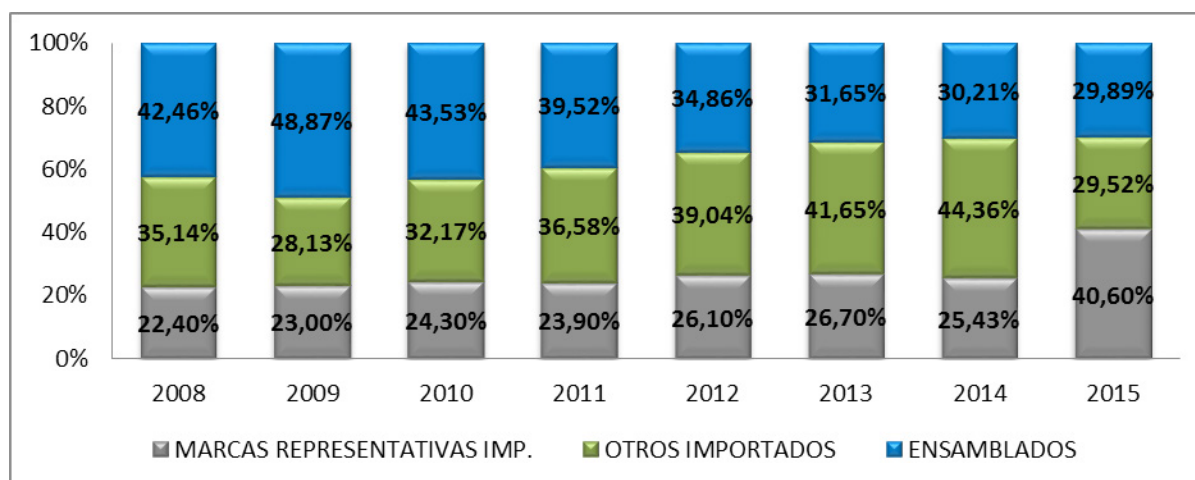


Figura 1. Comportamiento ventas del sector automotriz en Colombia 2008-2015.

Fuente: [32].

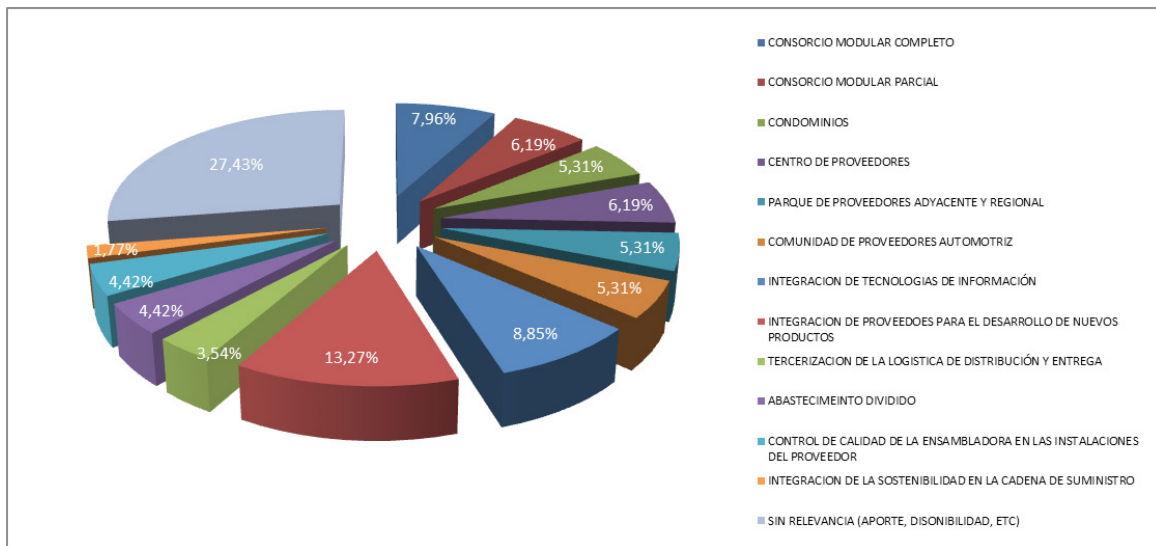


Figura 2. Comportamiento ventas del sector automotriz en Colombia 2008-2015.

Fuente: elaboración propia.

Los tipos de integración que se encontraron en la literatura fueron en primer lugar el consorcio modular, que es considerado la estrategia con más alto nivel de integración; se denomina de esta manera cuando la operación de montaje está dividida en módulos separados y el proveedor tiene la responsabilidad del suministro y la instalación del módulo directamente en la línea de montaje del fabricante de automóviles; todos los trabajadores directos son pagados por los proveedores. El consorcio modular se halla diseñado de acuerdo con los principios modulares, en los que se reducen las interdependencias y la complejidad de todas las actividades de fabricación y de logística son asignadas a los proveedores por módulos [6]; en este tipo de integración los fabricantes de vehículos no están directamente involucrados en la fabricación, pero son los propietarios de los edificios y terrenos, y mantienen el control de toda la cadena de suministro [7]. Lo anterior ayuda a que la ensambladora se enfoque únicamente en sus competencias básicas principales y al mismo tiempo aproveche las capacidades de sus proveedores específicos [8], la ensambladora se centra en la planificación, diseño, ingeniería, control de calidad, coordinación y

la administración [9], y no está involucrada en las operaciones de montaje, pero es responsable de la inspección final de los vehículos terminados (Control de calidad).

De otro lado, el consorcio modular tiene todas las características y ventajas del consorcio modular completo, la diferencia radica en que el porcentaje o nivel de proveedores involucrados en la integración es menor; dependiendo del tipo de componente o nivel de criticidad de producto suministrado por cada proveedor, así será el nivel con el que se involucren en la ensambladora [10].

En condominios los proveedores operan bajo el mismo techo de la ensambladora de vehículos como taller de montaje. A través de la subcontratación los fabricantes utilizan el espacio que no necesitan adyacente al montaje final y además tienen un seguimiento prolongado y por ende más detallado [11]. Los proveedores que utilizan este tipo de integración arman sus propios módulos dentro de la ensambladora, que posteriormente introducen en la línea de producción para llevar a cabo el montaje final del vehículo. La ensambladora es

dueña de las instalaciones y arrienda o alquila el espacio a los proveedores [7].

Centro de proveedores consiste en que varios proveedores comparten las instalaciones para el almacenamiento de sus componentes o módulos y además están ubicados muy cerca del fabricante de vehículos, los edificios y equipos son propiedad de la ensambladora o parcialmente del proveedor [12]; así, los proveedores establecen un suministro estable con un *stock* de seguridad. La propiedad de las piezas pertenece a los proveedores hasta que las piezas son dadas de baja del inventario y se utilizan para el montaje. Los proveedores son responsables de la reposición de inventario y gestión de la logística [13].

Parque de proveedores es el tipo de integración más utilizado en Europa y América Latina; por ejemplo Ford, en el 2004 abrió su primer parque de proveedores adyacente a la planta de montaje de Chicago. Con el fin de aprovechar los beneficios de la proximidad con los principales proveedores de nivel 1, muchas ensambladoras de vehículos han hecho arreglos con las autoridades locales para crear parques de proveedores adyacentes o, al menos, en las inmediaciones de sus centros de producción. A menudo, las inversiones en infraestructura se realizan en forma conjunta entre grupos de inversionistas y la comunidad local [11].

Comunidad de proveedores automotriz es el nivel más bajo de los diferentes tipos de integración, consiste en la reubicación de los principales proveedores en las cercanías de la ensambladora de vehículos. La gran diferencia con los otros tipos de integración es que las entregas se hacen a más de una ensambladora (varias marcas); dicho escenario es posible si las diferentes ensambladoras de vehículos se concentran de forma local o si una marca tiene más de una planta de ensamblaje dentro de distancias relativamente cortas y quiere ubicar proveedores de nivel uno en una zona especial cerca de todas sus plantas de ensamblaje [14].

Integración de tecnologías de información le da una importancia al uso de tecnologías de información, facilita la recopilación de datos vitales sobre los procesos del negocio y el intercambio de esta a través de las áreas funcionales. Para los proveedores de primer nivel en la industria automotriz, las tecnologías clave de información son: los sistemas de producción automatizada, sistemas de información integrados y el intercambio electrónico de datos [15], [16], [17], [18], [19], [20]. La integración de proveedores para el desarrollo de nuevos productos consiste en incluir previamente a los proveedores críticos en la planificación, diseño, proceso y fabricación de nuevos productos. Es recomendable tener un responsable específico para las siguientes funciones: adquirir la información ambiental, intercambiar puntos de vista, interpretar ambiente laboral, resolver los conflictos de funciones cruzadas y llegar a un entendimiento mutuo de las tareas de desarrollo de productos [21], [22], la tercerización de la logística de distribución y entrega.

Una novedad importante es la externalización de servicios logísticos, las investigaciones muestran que la logística de terceros proveedores (3PL) mejora la disponibilidad de productos y materiales por pedido y facilita la consolidación de pedidos [23], [24], [25]. El abastecimiento dividido fue visto como la mejor opción en términos de eficiencia, con una visión dinámica en el 2003, cuando fue considerado más ventajoso tener varios proveedores de cada sistema para la misma planta con el fin de mantener y mejorar el proceso de reducción de costos [26], [27], [28].

En cuanto al control de calidad de la ensambladora en las instalaciones del proveedor, se encontró que las principales empresas han adoptado la gestión en sus cadenas de suministro y en la calidad total para fortalecer su desempeño organizacional. Sin embargo, una aplicación simultánea de ambos sistemas es difícil y consume una cantidad considerable de recursos debido al alcance extendido que cubre no solo las funciones internas, sino también

las operaciones de los socios de negocios externos. Si la aplicación simultánea se puede lograr, la organización debería obtener grandes beneficios. Si falla, el impacto en el rendimiento del negocio sería grave [29].

Por último, la integración de la sostenibilidad en la cadena de suministro describe la importancia de las normas ambientales y sociales se integran en la gestión del suministro mediante la modificación de los procesos de compra [30]. La industria automotriz constituye un sistema de productos que directa e indirectamente se refiere a la creación de riqueza económica, así como los impactos en el medio ambiente natural y humano a lo largo de todas las etapas del ciclo de vida del producto [31].

Con los resultados obtenidos en la revisión de la literatura se utilizó el proceso jerárquico analítico, elaborando un árbol jerárquico como base de construcción, en el encabezado se tomó el objetivo de encontrar la mejor estrategia de integración de proveedores que se ajuste al sector automotriz colombiano, la cual tiene un puntaje de 100 que corresponde al objetivo; en el primer nivel se incluyeron los criterios, que para esta investigación son las características a evaluar y se les dio un puntaje entre 10 y 12, comparándolas en pares de acuerdo con su importancia, dicha comparación

se muestra en la Tabla 2. En el segundo nivel se incluyó la valoración de los sub-criterios de acuerdo a su impacto (alto, medio y bajo); y en el tercer nivel se incluyeron las alternativas, para este caso son las estrategias de integración. En la ecuación (1) se evidencia lo anterior, en donde VCA es el valor de la característica "alto", VTC es el valor del tipo de característica y N es el número de niveles de cada característica, la formulación de VCM es el valor de la característica "medio", y el VCB es el valor de la característica "bajo", es la misma pero se multiplica por 2 y por 3 respectivamente. El proceso analítico jerárquico se muestra completo en la Figura 3.

Ecuación (1). Valor de la característica alto

$$VCA = \frac{VTC}{N} * 1$$

El resultado de cada estrategia se obtiene después de la sumatoria del valor asociado a cada característica, como lo muestra la Ecuación 2, según las fortalezas y debilidades de cada tipo de integración de acuerdo con un juicio de expertos del sector automotriz de las ensambladoras vigentes en Colombia y a la definición conceptual de cada estrategia encontrada en la revisión de la literatura.

Tabla 2. Valoración comparativa de características.

Características	PUNTAJE
Calidad del producto final	12
Personalización del producto – proveedor	10
Tiempo de entrega-proveedor ensambladora	12
Localización proveedor	10
Información ensambladora -proveedor	12
Inversión ensambladora-proveedor	10
Tiempo de fabricación producto final ensambladora	12
Flexibilidad cambio de la producción proveedor	12
Protección medio ambiente ensambladora - proveedor	10

Fuente: elaboración propia.

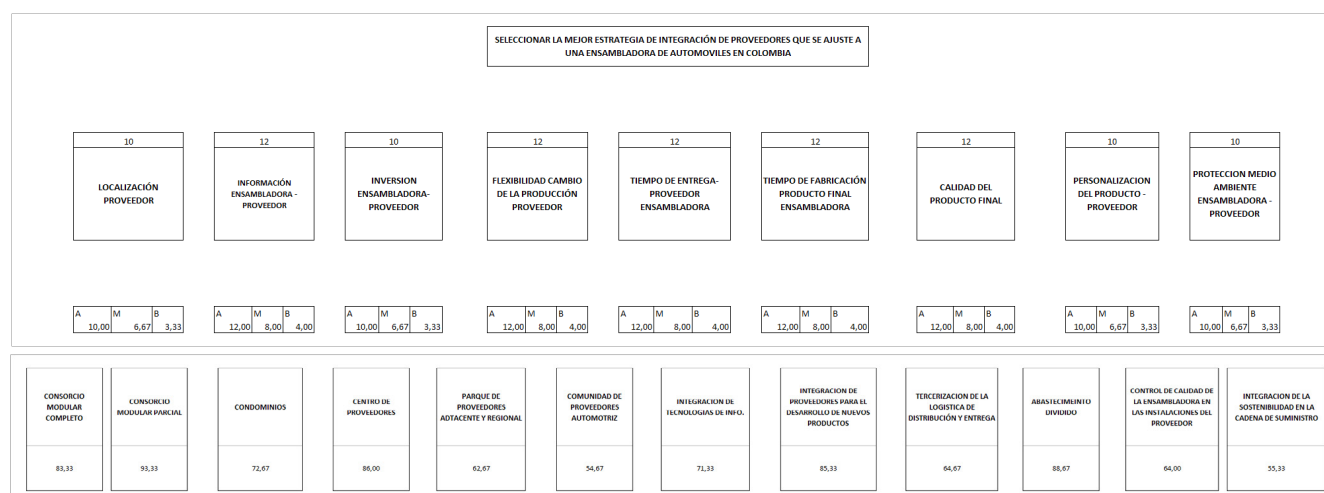


Figura 3. Clasificación de los tipos de integración en el sector automotriz.

Fuente: elaboración propia.

Según los diferentes tipos de integración encontrados en la revisión de la literatura y con la aplicación del modelo jerárquico analítico se define la utilización de cuatro tipos de integración que obtuvieron los puntajes más altos y la mejor probabilidad de aplicación; se realizó la unión entre los tipos de integración consorcio modular parcial, abastecimiento dividido, centro de proveedores e integración de proveedores para el desarrollo de nuevos productos. La estrategia de suministro SISCAL está definida por la inclusión de los proveedores locales dentro del proceso de producción de la ensambladora, que consiste principalmente en la tercerización del personal operativo (54% aproximadamente), que está representado en la mano de obra directa, como es el personal de las líneas de producción (operarios) y los encargados del suministro de material a las líneas producción basado en el funcionamiento de la estrategia de suministro consorcio modular parcial. De igual forma, dada la disminución de los inventarios para que sean manejados directamente por su fabricante local, sobre la base de una estrategia centro de proveedores. Por último el desarrollo de referencias originales de fábrica a través de proveedores locales, con base en la estrategia integración de

proveedores para el desarrollo de nuevos productos. El abastecimiento dividido se toma en cuenta para tener proveedores alternativos para productos críticos, dividiendo el porcentaje de compra entre dos proveedores máximo.

Ecuación (2). Cálculo consorcio modular parcial

$$CMP = LP + IEP + INEP + FPP + TPE + TFE + CPF + PPP + PMA$$

En donde: CMP= Consorcio Modular Parcial, LP= Localización Proveedor, IEP= Información Ensambladora-Proveedor, INEP= Inversión Ensambladora-Proveedor, FPP= Flexibilidad Cambio Producción Proveedor, TPE= Tiempo de Entrega Proveedor-Ensambladora, TFE= Tiempo de Fabricación Producto Final Ensambladora, CPF= Calidad del Producto Final, PPP= Personalización del Producto Proveedor, PMA= Protección Medio Ambiente Ensambladora Proveedor.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos con la estrategia SISCAL se compararon con la estrategia actual de una de las ensambladoras que se encuentran activas en Colombia y se muestran en la Tabla 3. Adicional

a la aplicación del proceso analítico jerárquico se realizó una simulación en una de las ensambladoras vigentes en Colombia, transformando todos los costos asociados al abastecimiento de materiales a las líneas de ensamble incluidos cuellos de botella y modificaciones drásticas el programa diario de producción.

Las variaciones más importantes se encontraron en los diferentes tipos de inventario, mano de obra directa a cargo de la ensambladora, disponibilidad del material para las líneas de ensamble, calidad del producto terminado, cuellos de botella y pérdidas por mala manipulación del material. Con respecto a los inventarios tenemos un gran impacto, ya que con el uso de la estrategia SISCAI se promueve la utilización de los proveedores locales por cercanía y bajos costos de producción de sus productos, generando niveles más bajos de inventario CKD y material local en las bodegas de la ensambladora, generando un mayor tiempo de respuesta ante posibles cambios en el programa diario de producción. La mano de obra deja de ser en su mayoría a cargo de la ensambladora, ya que pasa a ser parte de cada proveedor, quien no solamente se encarga de la fabricación de sus productos sino del envío y la instalación en el producto final (vehículo). Los cuellos de botella prácticamente desaparecen ya que todos los proveedores están enterados de manera inmediata del *mix* de producción y de los modelos nuevos que se van a fabricar. Además, las pérdidas por mala manipulación se reducen significativamente, ya que el transporte y la instalación está a cargo del mismo proveedor quien es experto en su producto y conoce como transportarlo e instalarlo, sin que sufra modificaciones que posteriormente generen rechazos por los encargados de la inspección de calidad de la ensambladora.

Las desventajas de la aplicación de la estrategia SISCAI se generan en la etapa inicial de aceptación y aplicación por parte de los empleados y dirigentes sindicales de la ensambladora. Lo importante

será mostrar que con esta nueva estrategia se está impulsando la industria nacional y la vida de la ensambladora, ya que de lo contrario cada día será más difícil hacerle competencia a las marcas que llegan del exterior.

DISCUSIÓN

De acuerdo con el análisis que se realizó de la nueva estrategia SISCAI con la estrategia actual de la ensambladora en Colombia, se puede observar una reducción importante en el inventario CKD (fuente), como también la eliminación de los cuellos de botella en las líneas de producción por el involucramiento de los proveedores en la planta de ensamble.

Es importante mencionar que debido a la magnitud del cambio que se debe ejecutar a fin de poner en funcionamiento la nueva estrategia SISCAI, la recomendación para la implementación es realizarla gradualmente. Se debe iniciar con charlas informativas hacia todos los involucrados desde el nivel más bajo, incluidos dirigentes sindicales, hasta los líderes de todas las áreas. Es de vital importancia que el cambio sea conocido por todos los empleados y que se realice desde las áreas más complejas del ensamble y luego ir avanzando de atrás hacia adelante en el proceso con periodos de gracia establecidos de acuerdo con los resultados y sin perder el objetivo final. Adicionalmente para la implantación es fundamental dejar claro los compromisos que deben adquirir tanto la ensambladora como los proveedores seleccionados para dar el correcto inicio.

La etapa inicial y de donde radica todo el éxito de la estrategia SISCAI debe ser la explicación clara hacia los dirigentes sindicales para que entiendan el contexto y los riesgos actuales que tiene el sector automotriz en Colombia. Sin la correspondiente explicación a los sindicatos se pueden convertir en una limitación y frenar cualquier implementación que se quiera hacer.

CONCLUSIONES

En esta investigación se logró comprobar que la aplicación de la nueva estrategia de integración de proveedores en las ensambladoras de automóviles en Colombia reduce los costos de operación y se puede llegar a mejorar su participación como también su permanencia en el sector automotriz en Colombia. De igual forma, las ensambladoras tienen un papel fundamental para la aplicación de SISCAL, debido a que no todos los proveedores tienen la capacidad financiera para realizar cambios en su producción y esta debe financiarlos mientras se estabilizan.

La aplicación de SISCAL es viable para cualquier sector de la industria que tenga líneas de producción según el tipo de proveedor y la capacidad de la ensambladora. Siempre y cuando se tenga la colaboración mutua entre fábrica y sus proveedores. El gran interés de los proveedores locales radica en las garantías que le debe dar la ensambladora en la compra de su producción por un plazo no inferior de cinco años. Siempre y cuando cumpla las cláusulas de confidencialidad y calidad requeridas por la marca.

REFERENCIAS

- [1] Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.andi.com.co/>
- [2] Mincomercio industria y turismo, 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.tlc.gov.co/index.php>
- [3] Danilovic, M., "Supplier integration in product development", *The international annual IPSE-RA conference*, 2001.
- [4] Saaty, T., *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill, 1980.
- [5] Álvarez, M., Arquero, A., y Martínez, E., Empleo del AHP (proceso analítico jerárquico) incorporado en SIG para definir el emplazamiento óptimo de equipamientos universitarios. Aplicación a una biblioteca, 2010.
- [6] Sánchez, R., and Mahoney, J., "Modularity, Flexibility and Knowledge Management in Product and Organization Design", *Strategic Management Journal*, vol. 17, 1996, pp. 63-76. <https://doi.org/10.1002/smj.4250171107>
- [7] Morris, D., and Donnelly, T., "Insights from industry: Supplier parks in the automotive industry", *Supply chain management: And International Journal*, vol. 9, No. 2, 2004, pp.129-133.
- [8] Collins, R., Bechler, K., and Pires, S., "Outsourcing in the Automotive Industry: From JIT to Modular Consortia", *European Management Journal*, vol. 15, No. 5, 1997, pp. 498-507. [https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(97\)00030-3](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(97)00030-3)
- [9] Harrison, A., and Van Hoek, R., *Logistics Management and Strategy*. 3rd ed. Harlow: Prentice – Hall, 2008.
- [10] Alford, D., Sackett, P., and Nelder, G., "Mass customization-and automotive perspective", *International Journal of production economics*, vol. 65, 2000, pp. 99-110. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(99\)00093-6](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(99)00093-6)
- [11] Jürgens, U. "Characteristics of the European Automotive System: Is there a distinctive European Approach? Discussion paper SP III 2003", *Social Science Research Center*, 301, 2003.
- [12] Bennett, D., and Klug, F., *Logistics supplier integration in the automotive industry*, 2011.
- [13] Trappey, C., *Business and logistics hub integration to facilitate global supply chain linkage*, 2007.
- [14] Reichhart, A., and Holweg, M., "Co-located Supplier Clusters: Forms Functions and Theoretical Perspectives", *International Journal of Operation & Production Management*, vol. 28, No.1, 2008, pp. 53-78. <https://doi.org/10.1108/01443570810841103>
- [15] Sheombar, H., "EDI-Induced Redesign of Coordination in Logistics", *International*

- Journal of Physical Distribution and Materials Management*, 1992, pp. 4-14.
- [16] Walton, S., and Maruchek, A., "The Relationship Between EDI and Supplier Reliability", *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 1998, pp. 30-35.
- [17] Narasimhan, R., and Carter, J., "Linking Business Unit and Material Sourcing Strategies", *Journal of Business Logistics*, 1998, pp. 155-171.
- [18] Bowersox, D., and Daugherty, P., "Logistics Paradigms: The Impact of Information Technologies", *Journal of Business Logistics*, 1995, pp. 65-80.
- [19] Lewis, I., and Talalayevsky, A., "Logistics and Information Technology: A Coordination Perspective", *Journal of Business Logistics*, 1997, pp. 141-157.
- [20] Van Hoek, R., Commandeur, H., and Voss, B., "Reconfiguring Logistics Systems Through Postponement Strategies", *Journal of Business Logistics*, 1998, pp. 33-54.
- [21] Koufteros, X., Vonderembse, M., and Doll, W., "Concurrent Engineering and Its Consequences", *Journal of Operations Management*, vol. 19, 2001, pp. 97-115. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(00\)00048-6](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(00)00048-6)
- [22] Vonderembse, M., Koufteros, X., and Doll, W., "Integrated Product Development Practices and Competitive Capabilities: The Effects of Uncertainty, Equivocality, And Platform Strategy", *Journal of Operations Management*, vol. 20, 2002, 331-355. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00018-9](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00018-9)
- [23] Sohail, M., and Sohal, A., "The Use of Third Party Logistics Services: A Malaysian Perspective", *Technovation*, vol. 23, No.5, 2003, 401 – 408. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(02\)00003-2](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(02)00003-2)
- [24] Carbone, V., and Stone, M., "Growth and Relational Strategies Used by The European Logistics Service Providers: Rationale and Outcomes", *Transportation Research Part E*, vol. 42, No.6, 2005, 495-510. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2005.06.001>
- [25] Kim, C., Yang, K., and Kim, J., "A Strategy for Third Party Logistics Systems: A Case Analysis Using the Blue Ocean Strategy", *Omega*, vol. 36, No. 4, 2008, 522-534. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2006.11.011>
- [26] Larsson, A., "The Development and Regional Significance of The Automotive Industry: Supplier Parks in Western Europe", *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 26, No. 4, 2002, 767-784. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.00417>
- [27] Howard, M., Miemczyk, J., and Graves, A., "Automotive Supplier Parks: An Imperative for Build-To-Order?", *Journal of Purchasing and Supply Management*, vol. 12, 2006, 91-104. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2006.05.001>
- [28] Lewis, M., Howard, M., Miemczyk, J., and Brandon-Jones, A., "Implementing Supply Practice at Bridgend Engine Plant. The Influence of Institutional and Strategic Choice Perspectives", *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 27, No. 7, 2007, 754-776. <https://doi.org/10.1108/01443570710757090>
- [29] Vanichchinchai, A., and Igel, B., *The Impact of Total Quality Management on Supply Chain Management and Firm's Supply Performance*, 2011.
- [30] Koplin, J., Seuring, S., and Mesterharm, M., "Incorporating Sustainability into Supply Management in The Automotive Industry-The Case of The Volkswagen AG", *Journal of Cleaner Production*, vol. 15, 2007, 1053-1062. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.05.024>
- [31] Warren, J., Rhodes, E., and Carter, R., "A Total Product System Concept E A Case Study of The Smart Automobile", *Greener Management International*, vol. 35, 2001, 89-104. <https://doi.org/10.9774/GLEAF.3062.2001.au.00009>
- [32] Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.andi.com.co/>

